

(19) 【発行国】 日本国特許庁 (JP)

(12) 【公報種別】 公開特許公報 (A)

(11) 【公開番号】 特開平 11-167930

(43) 【公開日】 平成 11 年 (1999) 6 月 22 日

(54) 【発明の名称】 薄型電極を用いた積層式二次電池

(51) 【国際特許分類第 6 版】 H01M 10/04
 4/02 10/38
 10/40

【FI】 H01M 10/04 Z 4/
 02 Z 10/38
 10/40 Z

【審査請求】 未請求

【請求項の数】 1

【出願形態】 OL

【全頁数】 5

(21) 【出願番号】 特願平 9-335834

(22) 【出願日】 平成 9 年 (1997) 12 月 5 日

(71) 【出願人】

【識別番号】 000001203

【氏名又は名称】 新神戸電機株式会社

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋本町 2 丁目 8 番 7
 号

(72) 【発明者】

【氏名】 堀場 達雄

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋本町 2 丁目 8 番 7
 (57) 【要約】

【課題】 正極と負極が、それぞれ金属箔の電極基体の上に活物質層を有した薄型平板状であり、当該正極と負極をセパレータを介して積層してなる積層式二次電池にお

(19) [Publication Office] Japanese Patent Office (JP)

(12) [Kind of Document] Japan Unexamined Patent Publication (A)

(11) [Publication Number of Unexamined Application] Japan Unexamined Patent Publication Hei 11-167930

(43) [Publication Date of Unexamined Application] 1999 (1999) June 22 day

(54) [Title of Invention] THIN FORM ELECTRODE WAS USED LAMINATED TYPE SECONDARY BATTERY

(51) [International Patent Classification 6th Edition] H01M
 10/04 4/02 10/38
 10/40

[FI] H01M 10/04 Z 4/02 Z 10/3
 10/40 Z

[Request for Examination] Examination not requested

[Number of Claims] 1

[Form of Application] OL

[Number of Pages in Document] 5

(21) [Application Number] Japan Patent Application Hei 9-335834

(22) [Application Date] 1997 (1997) December 5 day

(71) [Applicant]

[Applicant Code] 000001203

[Name] SHIN-KOBE ELECTRIC MACHINERY CO. LTD. (I 69-053-7071)

[Address] Tokyo Chuo-ku Nihonbashi Honmachi 2-8-7

(72) [Inventor]

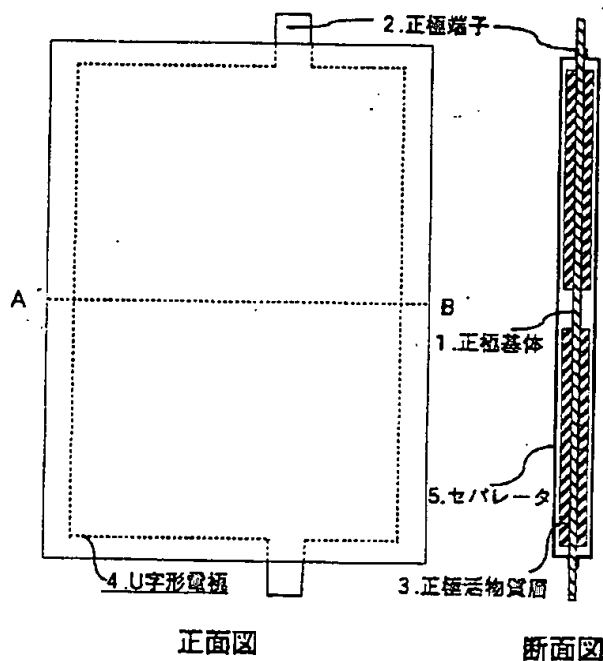
[Name] Horiba Tatsuo

(57) [Abstract]

[Problem] Positive electrode and negative electrode, to be thin form flat plate which possesses active material layer on electrode substrate of the respective metal foil, while evading short circuit

いて、電極相互の微妙な位置ずれによる短絡を回避しつつ、部品点数を低減し、電池製造工程を簡略にする。

【解決手段】少なくとも一方の極性の電極は、活物質層が活物質の存在しない無地部分を挟んで2箇所に配置され、該電極全体が袋状セパレータ内に收容され、前記2箇所の活物質層が他方の極性の電極の活物質層と対向して位置するよう、前記電極が無地部分で(断面UやV字形に)折り曲げられてなる構成とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】正極と負極が、それぞれ金属箔の電極基体の上に活物質層を有した薄型平板状であり、当該正極と負極をセパレータを介して積層してなる積層式二次電池において、

少なくとも一方の極性の電極は、活物質層が活物質の存在しない無地部分を挟んで2箇所に配置され、該電極全体が袋状セパレータ内に收容され、

前記2箇所の活物質層が他方の極性の電極の活物質層と対向して位置するよう、前記電極が無地部分で折り曲げ

due to electrode mutual fine positional deviation this said positive electrode and negative electrode through separator, laminating, in laminated type secondary battery which becomes, it decreases number of parts, makes battery production step simple.

[Means of Solution] Electrode of polarity of at least one putting between solid part amount where active material layer does not exist active substance, is arranged in 2 site, the said electrode entirety is accommodated inside bag separator, active material layer of the aforementioned 2 site opposing with active material layer of electrode of polarity of other and in order to be located, aforementioned electrode (To cross section U and V-shape) being bent at solid part amount, makes constitution which becomes.

[Claim(s)]

[Claim 1] Positive electrode and negative electrode, to be thin form flat plate which possesses active material layer on electrode substrate of the respective metal foil, this said positive electrode and negative electrode through separator, laminating, in the laminated type secondary battery which becomes,

Electrode of polarity of at least one putting between solid part amount where active material layer does not exist active substance, is arranged in 2 site, the said electrode entirety is accommodated inside bag separator,

Active material layer of aforementioned 2 site opposing with active material layer of the electrode of polarity of other, in order

られてなることを特徴とする積層式二次電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、金属箔状の電極基体を用いて形成された薄型電極を用いた積層式電池に関する。

【0002】

【従来の技術】二次電池の電極構造には、一般には平板状の正極と負極をセパレータを介して渦巻状に捲回した捲回式と、平板状の正極と負極をセパレータを介して積層した積層式とがある。両方式にはそれぞれ一長一短があり、それぞれの用途に応じて適用されている。一般には、捲回式は小型民生用二次電池に多く利用されており、積層式は鉛蓄電池を中心に大型二次電池に適用されている。近年実用化されたリチウムイオン二次電池は、これまでのところ小型民生用が開発の中心であったことと $100\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ の薄型電極を採用していることから、捲回式の構造が一般に採用されている。しかし、この電池を大型の用途へ適用するには、たとえば、特開平7-302616号公報に開示されているように、角形の構造も十分に検討に値する。なぜなら、円筒形に比べ、角形は多数個の電池からなる組電池を構成する際の体積効率に優れるからである。リチウム二次電池は、有機電解液などの水溶液電解液に比べ電気伝導度の低い電解液系を用いるため、電極の薄型化による極間距離の縮小と電極面積の拡大による内部抵抗と電流密度の低減は不可避である。そのため、角形積層式電池では、多数枚の電極を積層する工程の改良工夫が技術の要点の一つとなる。金属箔状の電極基体を用いて形成された薄型電極を用いる角形積層式電池では、多数枚の電極を積層する工程の改良工夫が技術の要点の一つとなる。その一つの提案が、特開平9-129211号公報に示されている。そこでは、正負極の少なくとも一方を袋状セパレータに挿入する方式が開示されている。これにより、多数枚の電極を積層する構造において、電極相互の微妙な位置ずれによる短絡を回避できる。

to be located, the aforementioned electrode being bent at solid part amount, laminated type secondary battery which designates that it becomes as feature.

[Description of the Invention]

[0001]

[Technological Field of Invention] This invention regards laminated type battery which uses thin form electrode which was formed making use of electrode substrate of metal foil.

[0002]

[Prior Art] Generally there is with a wound type which through separator, winds the positive electrode and negative electrode of flat plate in spiral and a laminated type which through separator laminates positive electrode and negative electrode of flat plate in electrode structure of secondary battery. There are merits and demerits respectively in both system, it is applied according to respective application. Generally, as for wound type we are utilized mainly in miniature domestic use secondary battery, the laminated type lead storage battery is applied to large type secondary battery to center. As for lithium ion secondary battery which recently is utilized, from fact that the thin form electrode of thing and 100 m to 200 m where former place miniature domestic use is center of development is adopted, structure of wound type is adopted generally. But, this battery is applied to application of large type, as disclosed in the for example Japan Unexamined Patent Publication Hei 7 - 302616 disclosure, also structure of square is worthy of to examination in the fully. Because because with cylindrical in comparison, square when forming the assembled battery which consists of battery of large number, is superior in the volumetric efficiency. As for lithium secondary battery, in order to use electrolyte solution system where electrical conductivity is low in comparison with organic electrolyte solution or other aqueous solution electrolyte solution, as for decrease of internal resistance and current density with enlargement of reduction and electrode surface area of gap between electrodes with the making thin of electrode it is a unavoidable. Because of that, with square laminated type battery, improvement device of step which laminates electrode of large number becomes one of main point of technology. With square laminated type battery which uses thin form electrode which was formed making use of the electrode substrate of metal foil, improvement device of step which laminates electrode of large number becomes one of main point of the technology. Proposition of one, is shown in Japan Unexamined Patent Publication Hei 9 - 129211 disclosure. Then, system which inserts at least one of positive/negative electrode in bag separator is disclosed. Because of this, short

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記特開平9-129211号公報に示した技術においても、電池部品点数の低減という観点の考慮はされておらず、薄型電極を多数枚を取り扱うことによる電池製造工程の煩雑さは解決されていない。本発明が解決しようとする課題は、多数枚の電極を積層する構造の電池において、電極相互の微妙な位置ずれによる短絡を回避しつつ、部品点数を低減し、電池製造工程を簡略にすることである。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明の正極と負極が、それぞれ金属箔の電極基体の上に活物質層を有した薄型平板状であり、当該正極と負極をセパレータを介して積層してなる積層式二次電池は、少なくとも一方の極性の電極は、活物質層が活物質の存在しない無地部分を挟んで2箇所に配置され、該電極全体が袋状セパレータ内に収容され、前記2箇所の活物質層が他方の極性の電極の活物質層と対向して位置するよう、前記電極が無地部分で（断面UやV字形に）折り曲げられてなることを特徴とする。上記1枚の金属箔状の電極基体の上に活物質無地部分を挟んで2箇所の活物質層を有する電極（以下、U字形電極と記す。仮に活物質無地部分で折り曲げられていなくても便宜上U字形電極と記す。）を有する積層式電池は、それ1枚が従来の積層式電池の電極2枚分の役割をするため、結果として電極枚数を減らすことができる。またセパレータの枚数（個数）も減らすことができる。結果として本発明を採用することにより電池の部品点数を低減可能となる。そのため、電池製作工程は簡略化される。このことは、多数枚の薄型電極を積層することが不可欠な積層式角形リチウム二次電池においては特に重要である。このことにより電池製造コストの低減に寄与することになり、実用上の意味は大きい。

circuit due to electrode mutual fine positional deviation in structure which laminates electrode of large number, can be evaded.

[0003]

[Problems to be Solved by the Invention] But, regarding technology which is shown in above-mentioned Japan Unexamined Patent Publication Hei 9 - 129211 disclosure, consideration of viewpoint, decrease of battery part points is not done, the complexity of battery production step due to handling large number has not been solved the thin form electrode. It is Problem That This Invention Seeks to Solve while evading shunting due to electrode mutual fine positional deviation in battery of construction which laminates electrode of large number, to decrease number of parts, to make battery production step simple.

[0004]

[Means to Solve the Problems] Above-mentioned problem is solved for sake of, positive electrode and negative electrode of this invention, Respectively being a thin form flat plate which possesses active material layer on electrode substrate of the metal foil to be, this said positive electrode and negative electrode through separator, laminating, becomes as for laminated type secondary battery which, In order electrode of polarity of at least one putting between solid part amount where active material layer does not exist active substance, is arranged in the 2 site, for said electrode entirety to be accommodated inside bag separator, active material layer of the aforementioned 2 site opposing with active material layer of electrode of the polarity of other and to be located, aforementioned electrode (To cross section U and V-shape) being bent at solid part amount, it designates that it becomes as feature. Putting between active substance solid part amount on electrode substrate of metal foil of the above-mentioned one layer, because that one layer does role of electrode 2 amount of conventional laminated type battery, to decrease electrode number of layers as result it is possible laminated type battery which possesses electrode (Below, 'U' shape electrode you inscribe. Not being bent temporarily at active substance solid part amount, for convenience 'U' shape electrode you inscribe.) which possesses the active material layer of 2 site. In addition also number of layers (number) of separator can decrease. number of parts of battery it becomes reducible by adopting this invention as result. Because of that, battery manufacturing step is simplified. this laminating thin form electrode of large number regarding indispensable laminated type square lithium secondary battery especially is important. It comes to point of because of this contributing to the decrease of battery production cost, meaning in regard to utility is large.

【0005】さらにU字形電極を採用することで、溶接等による電極間接続箇所が低減し、さらなる電池製造工程の簡略化が見込める上に、接続による極間抵抗の増加を抑制でき、電池内部抵抗が小さくなり、出力特性が改善される。そのため大出力を要求される用途に有利となる。また本発明では袋状セパレータを採用しているため、多数枚の薄型電極積層電池での電極の微少なずれによる短絡を抑制できる。また活物質の脱落による短絡のおそれを低減できる。つまり前述した従来の技術（特開平9-129211号公報）での効果を同様に得られる。

【0006】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図面に従い、さらに詳細に説明する。図2は本発明に係るU字形電極4である。図において1は厚さ10～30 μ mのアルミニウム箔からなる正極基体、2は正極端子、3はコバルト酸リチウム、マンガンリチウムなどの正極活物質、炭素粉末などの導電剤、およびポリフッ化ビニリデンなどの結着剤からなる正極活物質層である。同図破線A-Bに沿って折り曲げるとU字形電極4が形成される。このU字形電極4をセパレータで包んで袋状セパレータに納めた状態を図1に示す。図において、5がセパレータであり、破線A'-B'に沿って折り曲げると袋状セパレータ5入りU字形電極4が形成される。セパレータ5にはポリエチレン、ポリプロピレンなどのポリオレフィン系あるいはその他の高分子材料の微孔膜からなり、その厚さは20～60 μ mのものが用いられる。また、セパレータ5の周縁部はセパレータ5を袋状にして電極の移動あるいは脱落した活物質による電極間の短絡を阻止しながら、かつ電解液の電極群への浸透を十分にするために、熱溶着などの操作により間欠的に接着が施されている。この袋状セパレータ5入りU字形電極4を用いて構成した積層式電極群の例として、その断面図を図3と図4に示す。図3、図4は電極群の横断面図のため、電極端子が図面の垂直方向に伸びており、図中には示されていない。図3は図1および図2に示したように正極を袋状セパレータ5入りU字形電極4とする場合の縦断面図を示している。図において、6は厚さ8～35 μ mの銅箔からなる負極基体、7は炭素系あるいは金属酸化物などの負極活物質、およびポリフッ化ビニリデンなどの結着剤からなる負極活物質層であり、負極基体6と負極活物質層7から負極8が構成される。負極8をU字形電極4の内側および外側に配して、積層電極群が構成される。

[0005] Furthermore by fact that 'U' shape electrode is adopted, connecting site between the electrode due to welding etc decreases, in addition to anticipating the simplification of further battery production step, be able to control the increase of resistance between poles due to connection, battery internal resistance becomes small, output characteristic is improved. Because of that it becomes profitable in application which high output is required. In addition because with this invention bag separator is adopted, short circuit due to fine gap of electrode with thin form electrode laminate battery of large number can be controlled. In addition fear of short circuit with flaking of active substance can be decreased. In other words effect with prior technology (Japan Unexamined Patent Publication Hei 9-129211 disclosure) which is mentioned earlier is acquired in same way.

[0006]

[Embodiment of Invention] Embodiment of this invention in accordance with drawing, furthermore you explain in detail. Figure 2 is 'U' shape electrode 4 which relates to this invention. As for 1 as for positive electrode substrate and 2 which consist of the aluminum foil of thickness 10 to 30 μ m as for positive electrode terminal and 3 lithium cobaltate and the manganese jp9 acid jp9ウム or other positive electrode active material, it is a positive electrode active material layer which consists of carbon powder or other conductor, and the polyvinylidene fluoride or other adhesive in figure. When you bend alongside same Figure dashed line AB 'U' shape electrode 4 is formed. Wrapping this 'U' shape electrode 4 with separator, it shows state which you store to bag separator in Figure 1. In figure, 5 is separator, you bend when alongside the dashed line A' B' bag separator 5 entering 'U' shape electrode 4 is formed. It consists of polyethylene, polypropylene or other polyolefin type or microporous membrane of other polymeric material in separator 5, thickness is used those of 20 to 60 μ m. In addition, as for periphery of separator 5 while obstructing short circuit between electrode due to active substance which it moves or falls off of the electrode with separator 5 as bag, or, in order at same time to designate permeation to electrode group of electrolyte solution as fully, intermittently glueing is administered by thermal weld or other operation. sectional view is shown in Figure 3 and Figure 4 as example of laminated type electrode group which is formed making use of this bag separator 5 entering 'U' shape electrode 4. As for Figure 3 and Figure 4 because of lateral cross section of electrode group, the electrode terminal has extended to perpendicular direction of drawing, is not shown in the in the diagram. Figure 3 as show in Figure 1 and Figure 2, has shown longitudinal cross-sectional view when positive electrode is designated as bag separator 5 entering 'U' shape electrode 4. In figure, as for 6 as for negative electrode substrate and 7 which consist of copper foil of thickness 8 to 35 μ m it is a carbonaceous or metal oxide or

【0007】図4は負極もU字形電極とする場合の電極群横断面図である。ここではU字形負極8'が袋状セパレータ入りU字形電極4(正極)と組み合わされて配置されている。この構造の場合は、正極と負極両方がU字形電極構造になっているため、部品点数減と、極間接続の抵抗損失が低減する効果が大きい。また、同図においては、U字形負極8'は袋状セパレータ5に收容されていないが、袋状セパレータ5に收容する構造とすることも可能である。

【0008】

【実施例】本発明の電池(A)と従来の電池(B)を比較検討した。図1、図2に示した構造のU字形電極4を用いて、本発明の図3の構造の電池(A)を5個組み立てた。電池の大きさは、高さ150mm、幅163mm、厚さ43mmであり、電池容量は55Ahとした。正極にはマンガン酸リチウム、負極には黒鉛系材料、セパレータは厚さ25 μ mのポリエチレン系の微孔膜を、電解液はエチレンカーボネートとジメチルカーボネートの体積比1:1の混合溶媒に濃度が1mol/lになるようにヘキサフルオロリン酸リチウム(LiPF₆)を溶解した溶液である。電池容器は厚さ0.3mmのステンレス鋼とした。上記5個の電極群を積層するのに要した手作業時間は、16時間・人であった。図3の構造の電極群を電池容器に挿入後、電極端子を接続し、ふたを封口し、その後真空乾燥器で十分に乾燥し、電解液を所定量注入し、注液口を密閉した。なお、電極端子の溶接には超音波溶接を、電池容器の封口と密閉にはレーザー溶接の技術をそれぞれ適用した。

【0009】得られた密閉式角形電池2個を立ち上げ運転後、0.2CAで5時間充電し、1時間休止後に、0.2CAで電池電圧が3.0Vになるまで放電した。なお、立ち上げ運転では、充電0.1CAで10時間充電-1時間休止-0.1CAで電池電圧が3.0Vになる

other negative electrode active material, and a negative electrode active material layer which consists of polyvinylidene fluoride or other adhesive, negative electrode 8 is formed from negative electrode substrate 6 and negative electrode active material layer 7. Allotting negative electrode 8 to inside and outside of 'U' shape electrode 4, laminated electrode group is formed.

[0007] Figure 4 is electrode group lateral cross section when also negative electrode makes 'U' shape electrode. Here 'U' shape negative electrode 8' being combined with bag separator entering 'U' shape electrode 4 (positive electrode), it is arranged. In case of this construction, because positive electrode and negative electrode both becomes 'U' shape electrode construction, number of parts decrease and effect which resistive loss of connection between the poles decreases are large. In addition, 'U' shape negative electrode 8' is not accommodated in bag separator 5 regarding the same Figure. Also it is possible to make construction which is accommodated in the bag separator 5.

[0008]

[Working Example(s)] It compared examined battery (A) and conventional battery (B) of this invention. battery (A) of construction of Figure 3 of this invention 5 was assembled making use of 'U' shape electrode 4 of construction which is shown in the Figure 1 and Figure 2. size of battery, was height 150 mm, width 163 mm and thickness 43 mm, the battery capacity made 55 Ah. In positive electrode as for graphitic material and separator microporous membrane of polyethylene type of the thickness 25 μ m, as for electrolyte solution in order in mixed solvent of volume ratio 1:1 of the ethylene carbonate and dimethyl carbonate for concentration to become 1 mol/l, it is a solution which melts lithium hexafluorophosphate (LiPF₆) in lithium manganate and negative electrode. battery container made stainless steel of thickness 0.3 mm. Although above-mentioned 5 electrode group is laminated, manual operation time which is required was 16 hours * person. electrode group of construction of Figure 3 after inserting, you connected the electrode terminal to battery container, sealed cover, after that with the vacuum dryer dried in fully, predetermined amount filled electrolyte solution, closed airtight the liquid spout. Furthermore, ultrasonic welding, technology of laser welding was applied to seal and airtightness of battery container respectively in welding the electrode terminal.

[0009] Until you start closed type square battery 2 which it acquires and after driving, the 5 hours charge with 0.2CA, after 1 hour stoppage, with 0.2CA battery voltage becomes 3.0V, it discharged. Furthermore, you started and with driving, until with the charge 0.1 CA with 10 hours charge - 1 hour stoppage -

まだ放電—1時間休止のサイクルを3サイクル繰り返した。次いで同様に0.2CAで5時間充電したのち、0.5CA、1.0CA、および3.0CAで順次放電し、放電率特性を評価した。その結果を表1に示す。表より3.0CAにおいても、0.2CA放電の90%以上の放電容量が得られている。

【0010】一方、得られた電池の3個を上記と同様に立ち上げ運転後、0.2CAで5時間充電し、1時間休止後に、0.2CAで電池電圧が3.0Vになるまで放電した。そののち、さらに0.2CAで5時間充電した。この電池を80cmの高さからコンクリートの床面に10回落下させた。そののち回路電圧を測定（微小短絡短絡の確認）し、さらに0.2CAで電池電圧が3.0Vになるまで放電した。結果を表2に示す。表より明らかなように、試験した3個の電池のうち、落下試験により開回路電圧の変化したものはなく、また、放電容量の変化もわずかであった。

【0011】上記本発明の電池（A）と同一仕様の55Ah電池（B）を5個製作した。ただし、正極にはU字形電極を用いず、袋状セパレータに収納した構造とした。その断面模式図を図5に示す。図において、10が袋状セパレータ入り正極である。なお、本電池5個の電極群を積層するのに要した手作業時間は、20時間・人であった。この電池を用いて実施例1と同様の試験をした結果を表1と表2に示す。表1から電池（B）では、3.0CA放電放電容量が、0.2CA放電の83%であり、電池（A）より約7%低く、電池（A）の方が放電率特性に優れることを示している。また、表2から落下試験後の電池（B）は開回路電圧はほとんど変化しないが放電容量のばらつきが大きくなっていることを示している。

【0012】

【表1】

電池	放電容量 (Ah)			
	放電率0.2CA	放電率0.5CA	放電率1.0CA	放電率3.0CA
(A)	55.2	53.6	52.1	49.8
(A)	54.7	53.0	51.4	49.0
(B)	55.3	53.6	50.8	46.2
(B)	54.9	53.1	50.2	45.0

0.1 CA battery voltage becomes 3.0V, the 3 cycle you repeated cycle of discharge - 1 hour stoppage. Next, in same way 5 hours after charging with 0.2CA, thesequential it discharged with 0.5CA, 1.0CA, and 3.0CA appraised the discharge ratio characteristic. Result is shown in Table 1. From chart regarding 3.0CA, discharge capacity of 90 % or higher of 0.2CA discharge is acquired.

[0010] On one hand, until you start 3 of battery which is acquired in same way as description above and after driving, the 5 hours charge with 0.2CA, after 1 hour stoppage, with 0.2CA battery voltage becomes 3.0V, it discharged. After that, furthermore 5 hours it charged with 0.2CA. This battery from height of 80 cm 10 times it fell in floor surface of concrete. Until circuit voltage after that measurement (Verification of tiny short circuit shunting) is done, furthermore with the 0.2CA battery voltage becomes 3.0V, it discharged. result is shown in Table 2. As been clear from chart, there were not any where open circuit voltage changes among battery of 3 which is tested, with drop test, in addition, also change of discharge capacity was little.

[0011] 55 Ah battery (B) of same specification as battery (A) of above-mentioned this invention the 5 was produced. However, you did not use 'U' shape electrode to positive electrode, you made structure which is stored up in bag separator. cross section schematic diagram is shown in Figure 5. In figure, 10 is bag separator entering positive electrode. Furthermore, although this battery 5 electrode group is laminated, the manual operation time which is required was 20 hour * person. Result of doing test which is similar to Working Example 1 making use of this battery is shown in Table 1 and Table 2. With battery (B), 3.0CA discharge discharge capacity, is 83 % of 0.2CA discharge from Table 1, approximately 7 % it is lower than the battery (A), fact that battery (A) is superior in discharge ratio characteristic has been shown. In addition, as for battery (B) after drop test as for open circuit voltage it does not change for most part from Table 2, but fact that the scatter of discharge capacity becomes large has been shown.

[0012]

[Table 1]

【0013】

[0013]

【表2】

[Table 2]

電池	落下試験前		落下試験後	
	開回路電圧(V)	放電容量(Ah)	開回路電圧(V)	放電容量(Ah)
(A)	4.07	55.2	4.06	55.0
(A)	4.09	55.4	4.05	55.1
(A)	4.06	55.0	4.08	54.6
(B)	4.04	54.8	4.05	51.2
(B)	4.09	55.2	4.06	53.0
(B)	4.08	55.6	4.08	54.9

【0014】

【発明の効果】本発明の電池は、従来の電池よりも高率放電特性に優れ、落下試験後の放電容量も安定していることが示された。これは、本発明になる袋状セパレータ入りU字形電極が電極間の抵抗が少なく、缶挿入時あるいは密閉後の衝撃等による電極間のズレが生じにくいことを反映している。また、袋状セパレータ入りU字形電極を採用することによる部品点数の低減と、それによる作業効率の向上も顕著であった。

[0014]

[Effects of the Invention] Battery of this invention was superior in high discharge property in comparison with the conventional battery, also discharge capacity after drop test stabilizing was shown. As for this, bag separator entering 'U' shape electrode which becomes this invention the resistance between electrode is little, fact that misalignment between the electrode due to at time of can insertion or impact etc after closing airtight is difficult to occur is reflected. In addition, decrease of number of parts with adopting bag separator entering 'U' shape electrode and improvement of operating efficiency with that it was remarkable.

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る袋状セパレータ入り電極を示す図である。

【図2】本発明に係る電極を示す図である。

【図3】本発明に係る積層式電極群を示す縦断面構成図である。

【図4】本発明に係る積層式電極群を示す縦断面構成図である。

【図5】従来の積層式電極群を示す縦断面構成図である。

【符号の説明】

1. 正極基体

[Brief Explanation of the Drawing(s)]

[Figure 1] It is a figure which shows bag separator entering electrode which relates to the this invention.

[Figure 2] It is a figure which shows electrode which relates to the this invention.

[Figure 3] It is a longitudinal cross section configuration diagram which shows laminated type electrode group which relates to this invention.

[Figure 4] It is a longitudinal cross section configuration diagram which shows laminated type electrode group which relates to this invention.

[Figure 5] It is a longitudinal cross section configuration diagram which shows conventional laminated type electrode group.

[Explanation of Reference Signs in Drawings]

1. positive electrode substrate

2. 正極端子

2. positive electrode terminal

3. 正極活物質層

3. positive electrode active material layer

4. U字形電極

4. 'U' shape electrode

5. セパレータ

5. separator

6. 負極基体

6. negative electrode substrate

7. 負極活物質層

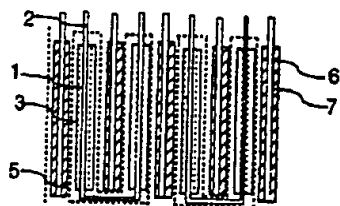
7. negative electrode active material layer

8. 負極

8. negative electrode

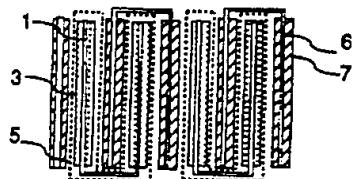
【図3】

[Figure 3]



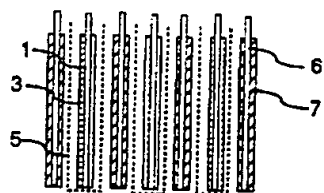
【図4】

[Figure 4]



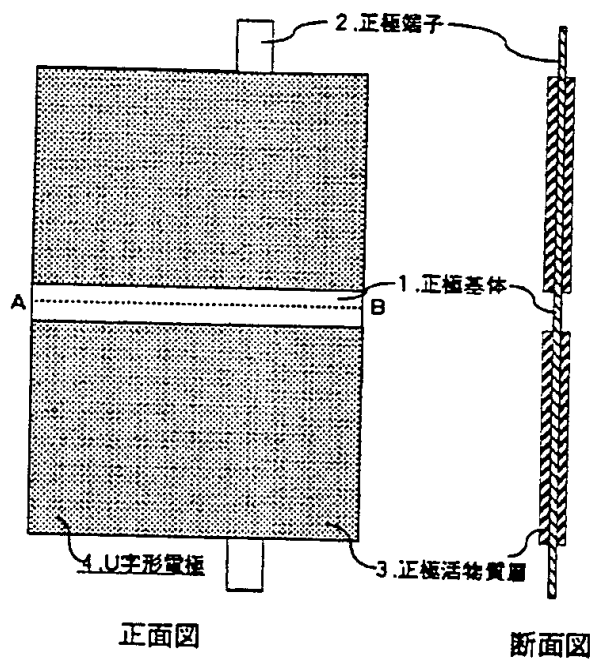
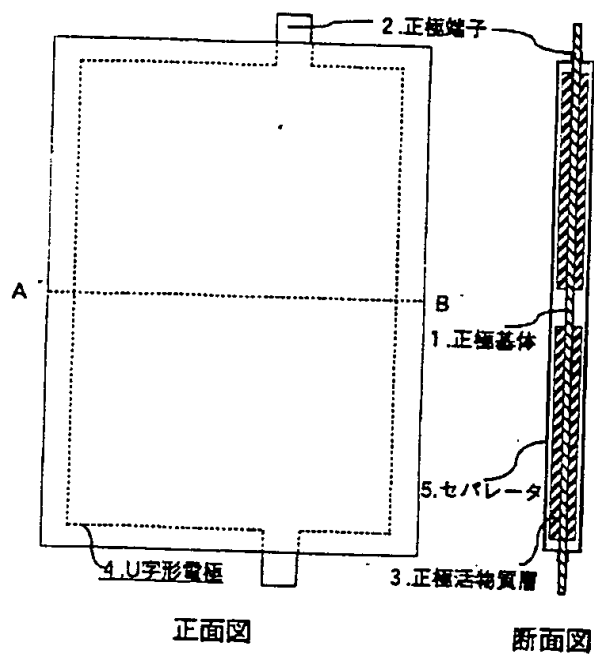
【図5】

[Figure 5]



【図 1】

[Figure 1]



【図 2】

[Figure 2]